

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
26 août 2004 (26.08.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/071835 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
B60T 13/66, 7/10, 13/74, 7/12

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2004/000278

(22) Date de dépôt international : 6 février 2004 (06.02.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
03/01487 7 février 2003 (07.02.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : PEU-  
GEOT CITROEN AUTOMOBILES S.A. [FR/FR];  
Route de Gisy, F-78943 Vélizy-Villacoublay (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : HER-  
NETTE, Vincent [FR/FR]; 175, avenue du Maire,

F-75014 Paris (FR) / BAILLEUX, François [FR/FR];  
5, rue Voltaire, F-91400 Val d'Albion (FR) / ABADIE,  
Vincent [FR/FR]; 30, rue Nungesser, F-78500 Sartrouville  
(FR).

(74) Mandataire : THINAT, Michel; Cabinet Weinstein, 56A,  
rue du Faubourg Saint Honoré, F-75008 Paris (FR).

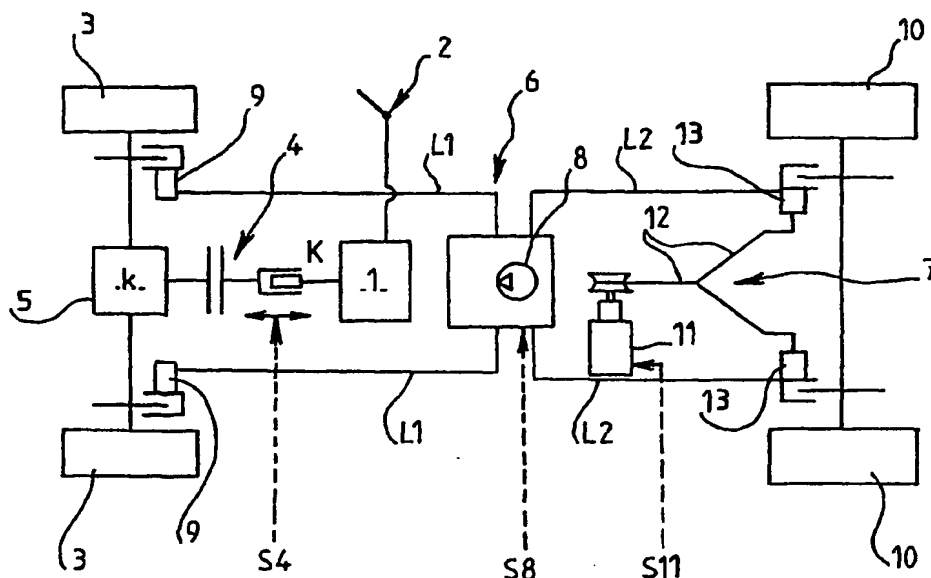
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,  
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,  
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,  
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SYSTEM FOR CONTROLLING THE STATE AND OPERATION OF A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : SYSTEME DE GESTION DE L'ETAT ET DU FONCTIONNEMENT D'UN VEHICULE AUTOMOBILE



(57) Abstract: The invention relates to a system for controlling the state and operation of a motor vehicle. The system is characterised in comprising sensors (C1, C2, ... and CN), arranged on the vehicle and a control unit (15), receiving information from the different sensors and determining the state of the vehicle from said information and calculating the settings for braking transmitted to the dynamic (6) and static (7) braking units, particularly allowing the vehicle to be maintained stationary when the speed thereof is zero. The invention finds application in the field of automobiles.

[Suite sur la page suivante]



KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**(57) Abrégé :** La présente invention concerne un système de gestion de l'état et du fonctionnement d'un véhicule automobile. Le système est caractérisé en ce qu'il comprend des capteurs (C1, C2, ... et CN), embarqués sur le véhicule et un dispositif de pilotage (15) recevant des informations des différents capteurs et apte à déterminer à partir de ces informations l'état du véhicule et à calculer des consignes de freinage transmises aux dispositifs de freinage dynamique (6) et statique (7) permettant notamment de maintenir immobilisé le véhicule dès que sa vitesse est nulle. L'invention trouve application dans le domaine de l'automobile.

"Système de gestion de l'état et du fonctionnement d'un véhicule automobile".

5           La présente invention concerne un système de gestion de l'état et du fonctionnement d'un véhicule automobile.

          Elle concerne plus particulièrement un système de gestion de maintien à l'état immobilisé d'un véhicule automobile lorsque sa vitesse décroît jusqu'à l'arrêt du  
10       véhicule qui est doté d'un dispositif de freinage dynamique et d'un dispositif de freinage statique.

          On assiste actuellement à une automatisation croissante des véhicules automobiles dans le but  
15       d'augmenter la sécurité et le confort de ces véhicules.

          Cependant, cette automatisation est limitée par des raisons de poids, de coût et/ou de difficultés d'implantation.

          Il en est ainsi par exemple pour un véhicule automobile selon lequel la décélération du véhicule est  
20       assurée par le dispositif de freinage statique qui comprend généralement un moto-réducteur électrique entraînant au moins un câble d'actionnement d'un frein de parking agissant sur les roues arrière du véhicule et un  
25       dispositif d'anti-blocage de roues permettant de doser les efforts dans le câble d'actionnement du frein de parking en surveillant la vitesse des roues. Une telle architecture connue est onéreuse du fait qu'il est nécessaire de prévoir un dispositif de freinage statique  
30       devant avoir une bonne dynamique, c'est-à-dire une puissance moteur capable de générer les efforts de freinage dans le ou les câbles d'actionnement en un temps très court, par exemple en moins de 500 millisecondes.

          La présente invention a pour but d'éliminer les  
35       inconvenients ci-dessus des systèmes connus.

          A cet effet, l'invention propose un système de gestion de l'état et du fonctionnement d'un véhicule

automobile doté d'un dispositif de freinage dynamique et d'un dispositif de freinage statique, et qui est caractérisé en ce qu'il comprend un certain nombre de capteurs embarqués sur le véhicule, tels que par exemple  
5 un capteur de décélération longitudinale du véhicule, au moins un capteur de vitesse de rotation de l'une des roues du véhicule, un capteur de débattement des roues du véhicule relativement à la caisse de celui-ci, et un capteur de pression du maître-cylindre, un dispositif de  
10 pilotage recevant des informations des différents capteurs et apte à déterminer, à partir de ces informations et, le cas échéant, de celles représentatives des états des pédales de frein et d'accélération du véhicule, l'état du véhicule et à  
15 calculer des consignes de freinage transmises aux dispositifs de freinage dynamique et statique permettant notamment de maintenir immobilisé le véhicule dès que sa vitesse est nulle, de redémarrer le véhicule après un arrêt de celui-ci, de provoquer une décélération  
20 contrôlée du véhicule ou d'assurer une sûreté de freinage du véhicule à l'arrêt de celui-ci.

Le dispositif de pilotage est apte à immobiliser le véhicule dès que sa vitesse est nulle en freinant ce dernier par actionnement simultané de son dispositif de  
25 freinage dynamique et de son dispositif de freinage statique lorsque le véhicule se trouve sur une pente relativement forte, par exemple d'au moins 20 %.

En outre, le dispositif de pilotage est apte à immobiliser le véhicule dès que sa vitesse est nulle en  
30 freinant ce dernier par actionnement de son dispositif de freinage statique lorsque le véhicule se trouve sur une pente relativement faible, par exemple inférieure à 3 %.

Le dispositif de pilotage permet de déterminer la pente sur laquelle se déplace le véhicule en calculant la  
35 différence entre la valeur de décélération longitudinale du véhicule fournie par le capteur de décélération longitudinale et la valeur de décélération longitudinale

calculée à partir du capteur de vitesse de rotation d'une roue du véhicule pour déterminer une valeur de décalage de décélération longitudinale  $\gamma_{longipente}$  et en calculant

5

la pente suivant la formule :

$$pente[\%] = 100 \times \tan \left\{ \arcsin \left( \frac{\gamma_{longipente}}{g} \right) \right\}$$

Le dispositif de pilotage permet d'analyser l'évolution de la pente calculée pour vérifier sa cohérence avec la distance parcourue par le véhicule afin  
10 de ne prendre en compte pour l'immobilisation du véhicule une faible distance parcourue par celui-ci pour un écart de pente calculé, en utilisant la formule suivante :

où  $\underline{a}$  est l'empattement du véhicule, et

$\underline{b}$  est la distance parcourue par le véhicule.

$$\Delta_{pente} = \text{Arc cos} \left( \frac{b - \Delta b}{a} \right) - \text{Arc cos} \left( \frac{b}{a} \right)$$

15 Ce dispositif de pilotage calcule une correction de la valeur de décélération longitudinale fournie par le capteur correspondant à partir des capteurs de débattement des roues avant et arrière relativement à la caisse du véhicule suivant la formule :

$$\gamma_{longi\ cap\ corr} = \gamma_{longi\ capteur} - \sin \left( \arctan \left( \frac{Z_{av} - Z_{ar}}{a} \right) \right)$$

20 où  $Z_{av}$  est le débattement des roues avant,  
 $Z_{ar}$  est le débattement des roues arrière, et  
 $\underline{a}$  est l'empattement du véhicule.

Le dispositif de pilotage est adapté pour calculer une consigne de pression de freinage optimisée appliquée  
25 au dispositif de freinage dynamique en fonction de la pente sur laquelle se déplace le véhicule et d'une estimation de l'efficacité du freinage globale du véhicule déterminée par la décélération longitudinale du véhicule pour une pression de freinage donnée résultant  
30 de l'enfoncement de la pédale de frein par le conducteur

du véhicule lors des opérations de freinage de ce dernier.

Le dispositif de pilotage optimise la consigne de pression de freinage à une valeur juste nécessaire pour  
5 maintenir le véhicule à l'arrêt, majorée d'un facteur multiplicatif de sécurité de façon que la pression de freinage appliquée au dispositif de freinage dynamique soit au-dessus de la zone de bruits de freinage.

Le dispositif de freinage dynamique est activé par  
10 le dispositif de pilotage de manière à appliquer la consigne de freinage aux quatre roues du véhicule et lorsque le dispositif de freinage dynamique est désactivé, la pression de freinage chute brutalement en-dessous de la zone de bruits, puis diminue plus lentement  
15 jusqu'à une valeur nulle.

Lors d'une décélération du véhicule, le dispositif de pilotage calcule une valeur de décélération à partir de chacun des capteurs de vitesse des roues du véhicule suivant la formule :

$$\gamma_{\text{longiroues}} = 2 \frac{2\pi R}{N} \times \frac{\frac{1}{T_n} - \frac{1}{T_n - 1}}{T_n + T_n - 1} -$$

20 où R est le rayon de roulement de la roue,

N est le nombre de tops par tour du capteur, et

Tn, Tn-1 sont les périodes respectivement présente et passée du signal carré fourni par le capteur, inversement proportionnelles à la vitesse de rotation de  
25 la roue,

le dispositif de pilotage effectuant une moyenne des quatre valeurs calculées de décélération longitudinale pour les quatre roues et calculant la vitesse du véhicule à partir de chaque valeur calculée de  
30 décélération suivant la formule :

$$V(t) = \frac{2\pi R}{NTn} x \sqrt{\text{longi roues}} \frac{Tn + t}{2}$$

où t est le temps écoulé depuis le dernier front de montée du signal carré du capteur,

et le dispositif de pilotage effectue une moyenne des quatre valeurs calculées de vitesse du véhicule.

5 Le dispositif de freinage statique comprend un moto-réducteur électrique entraînant au moins un câble d'actionnement d'un frein de parking agissant sur les roues arrière du véhicule et le dispositif de pilotage calcul l'effort de serrage dans le câble en déterminant  
10 le couple en sortie du moteur électrique à partir de l'intensité du courant électrique du moteur et du rendement du réducteur de ce dernier.

Le dispositif de pilotage actionne le dispositif de freinage statique lorsque le conducteur actionne le  
15 bouton de commande de ce dernier et que le conducteur appuie simultanément sur la pédale de frein, pour assurer un mode de secours lorsque le dispositif de freinage dynamique est hors service.

Le dispositif de pilotage maintient activé le  
20 dispositif de freinage dynamique et/ou statique si le conducteur amène le levier sélecteur de la boîte de vitesses en position de point à mort ou neutre à l'arrêt du véhicule et le dispositif de pilotage n'active aucun des dispositifs de freinage dynamique et statique si le  
25 véhicule s'arrête en position de point à mort ou neutre de ce levier.

Le dispositif de pilotage applique au dispositif de freinage dynamique et/ou au dispositif de freinage statique une consigne de pression de freinage plus  
30 importante en cas de surcharge du véhicule signalée au dispositif de pilotage par une action manuelle du conducteur, telle qu'une pression pendant une durée déterminée sur un bouton de commande du dispositif de freinage statique.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins  
5 schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma illustrant des composants d'un véhicule automobile auquel peut  
10 s'appliquer le système de l'invention ;

- la figure 2 représente sous forme de schéma-blocs l'architecture du système de l'invention permettant de gérer l'état du fonctionnement d'un véhicule automobile doté d'un dispositif de freinage dynamique et  
15 d'un dispositif de freinage statique ;

- les figures 3A et 3B représentent deux chronogrammes illustrant l'évolution au cours du temps de signaux lors d'un arrêt en montée d'un véhicule automobile par relâchement de la pédale d'accélération ;

20 - les figures 4A et 4B représentent deux chronogrammes illustrant l'évolution au cours du temps de signaux lors d'un arrêt en montée du véhicule avec un freinage suffisant du conducteur ;

- les figures 5A et 5B représentent deux  
25 chronogrammes illustrant l'évolution au cours du temps de signaux lors d'un arrêt en montée du véhicule avec freinage insuffisant du conducteur ;

- la figure 6 représente un diagramme temporel illustrant le calcul de la vitesse du véhicule à partir  
30 des périodes d'un capteur de vitesse d'une roue de ce véhicule ;

- la figure 7 représente un diagramme temporel illustrant l'optimisation de l'allure d'une consigne de pression de freinage en fonction du temps appliquée au  
35 dispositif de freinage dynamique du véhicule ; et

- la figure 8 est un schéma expliquant la cohérence d'une variation de pente sur laquelle se



déplace le véhicule par rapport à la distance parcourue par celui-ci.

L'invention concerne ainsi un système de gestion de l'état et du fonctionnement d'un véhicule automobile se déplaçant notamment sur une pente et devant être placé  
5 dans un état d'immobilisation stable.

Le véhicule peut être équipé d'une boîte de vitesses automatique ou d'une boîte de vitesses mécanique à embrayage piloté.

10 Comme représenté en figure 1, le véhicule est équipé d'un moteur 1 commandé par une pédale d'accélérateur 2.

Le moteur 1 développe un couple moteur K dont l'intégralité ou dont une fraction k peut être transmise  
15 aux roues motrices 3 par l'intermédiaire d'un embrayage 4 et d'un système de transmission 5, l'embrayage 4 pouvant être constitué par un embrayage piloté de façon automatique par un signal S4.

Le système de l'invention s'applique à un véhicule  
20 équipé d'un dispositif de freinage dynamique 6 et d'un dispositif de freinage statique 7, chacun de ces dispositifs pouvant être commandé par une source d'énergie indépendante de l'énergie musculaire du conducteur.

25 De préférence, le dispositif de freinage dynamique 6 comprend une pompe électro-hydraulique 8 commandée par un signal S8 et susceptible d'alimenter en liquide de frein sous pression des récepteurs 9 de frein hydraulique associés respectivement aux roues motrices avant 3 et aux  
30 roues arrière 10, les liaisons de la pompe 8 aux récepteurs de frein hydraulique 9 et 13 associés aux roues motrices 3 et arrière 10 étant représentées en L1 et L2. Les électrovannes reliant la pompe 8 aux récepteurs 9 de frein hydraulique et formant un  
35 modulateur hydraulique connu, ne sont pas représentées pour des raisons de simplicité.

Le dispositif de freinage statique 7 comprend un moto-réducteur électrique 11 commandé par un signal S11 et pouvant entraîner au moins un câble 12 propre à actionner un frein de parking 13 agissant sur les roues  
5 arrière 10 du véhicule.

Conformément à l'invention, le système de gestion de l'état et du fonctionnement du véhicule comprend d'une manière générale, comme représenté en figure 2, une pluralité de capteurs C1, C2, C3... Cn qui sont embarqués  
10 sur le véhicule et qui permettent de mesurer des variables pouvant intervenir dans la dynamique de fonctionnement du véhicule et d'estimer, par calcul, d'autres variables non directement mesurées.

De manière non limitative, les capteurs utilisés  
15 peuvent comprendre un capteur d'accélération ou de décélération longitudinale du véhicule, des capteurs de débattement des roues 3, 10 relativement à la caisse du véhicule et qui peuvent être constitués par ceux destinés à la correction d'assiette de ce véhicule, des capteurs  
20 de vitesse de rotation des roues, un capteur par roue pouvant être prévu, et délivrant un signal carré dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse de rotation de la roue, un capteur de pression du maître-cylindre en tandem, un inclinomètre de mesure de la pente sur  
25 laquelle se déplace le véhicule, un capteur de vitesse de déplacement du véhicule, et autres.

Les différents capteurs C1 à Cn sont reliés par l'intermédiaire d'un bus multiplexé CAN à un circuit 14 d'adaptation des signaux de sortie de ces capteurs  
30 pouvant comprendre notamment des moyens de filtrage des signaux.

Le circuit d'adaptation 14 est relié à un dispositif de pilotage 15 auquel sont transmises les différentes informations provenant des différents  
35 capteurs C1 à Cn et, le cas échéant, les informations représentatives de l'état de la pédale d'accélération et de la pédale de frein du véhicule, de manière à

déterminer à partir de ces informations l'état du véhicule et à calculer des consignes de freinage qui sont transmises au dispositif de freinage dynamique 6 et au dispositif de freinage statique 7 de manière à notamment  
5 assurer l'immobilisation du véhicule dès que sa vitesse est nulle, redémarrer le véhicule après un arrêt de celui-ci, provoquer une décélération contrôlée du véhicule et/ou assurer une sûreté de freinage du véhicule à l'arrêt de celui-ci.

10 Le dispositif de pilotage 15 comprend un module de supervision 16 à bloc électronique 17 dont les fonctions sont notamment d'évaluer à partir des capteurs C1 à Cn la situation dynamique dans laquelle se trouve le véhicule, c'est-à-dire s'il roule sur du plat, en montée ou en  
15 descente, en sens de marche avant ou de marche arrière, d'estimer la vitesse du véhicule avec précision à l'aide des capteurs de vitesse de rotation des roues de ce véhicule, notamment dans les basses vitesses, comme on le verra ultérieurement, et/ou d'estimer la pente sur  
20 laquelle se déplace le véhicule à la manière qui sera décrite ultérieurement.

Le dispositif de pilotage 15 comprend également un contrôleur 18 dont le rôle est de déterminer l'état du véhicule à partir des informations provenant du bloc 17  
25 ou à partir des informations provenant des capteurs C1 à Cn par l'intermédiaire du circuit d'adaptation 14, et un bloc calculateur 20 calculant des consignes de freinage qui sont transmises au dispositif de freinage piloté ou dynamique 6 et au dispositif de freinage statique 7.

30 Le dispositif de freinage dynamique 6 permet de générer une pression de freinage roue par roue du véhicule de sorte que le freinage du véhicule peut être appliqué seulement sur les essieux avant ou arrière ou simultanément sur ces deux essieux. Le capteur  
35 d'accélération longitudinale peut être intégré directement dans le bloc du dispositif de freinage dynamique 6 et dans lequel sont également situés un

capteur d'accélération latéral et un capteur de mouvement en lacet du véhicule.

L'invention s'intéresse ici plus particulièrement à la gestion du fonctionnement d'un véhicule se déplaçant  
5 en pente.

D'une manière générale, lorsque le véhicule se déplace sur une pente relativement forte, par exemple d'au moins 20 %, le dispositif de pilotage 15 est programmé de manière à immobiliser le véhicule et le  
10 maintenir à l'arrêt dès que sa vitesse est nulle en calculant des consignes de freinage permettant d'actionner simultanément le dispositif de freinage dynamique 6 et le dispositif de freinage statique 7. Cette situation est reflétée aux figures 3A et 3B où la  
15 figure 3A montre l'actionnement de la pédale d'accélération PA en fonction du temps, le relâchement de cette pédale intervenant au temps T1 auquel le couple moteur CM diminue de façon correspondante comme indiqué par courbe CM de la figure 3B. Dès le relâchement de la  
20 pédale d'accélération 2, la vitesse du véhicule symbolisée par la courbe V diminue pour devenir nulle au temps T2, le dispositif de pilotage 15 pilote le dispositif de freinage dynamique 6 en lui envoyant une consigne de pression de freinage définie par la courbe  
25 CPS en figure 3B et, en même temps, pilote le dispositif de freinage statique 7 suivant la consigne de freinage représentée par la courbe FSE en pointillés sur la figure 3B pour de la sorte immobiliser, dès le temps T2, le véhicule sur une forte pente afin d'obtenir un effort de  
30 freinage puissant permettant le maintien du véhicule.

Dans le cas d'une pente relativement faible, par exemple inférieure à 3%, le dispositif de pilotage 15 peut également être programmé pour immobiliser le véhicule dès que sa vitesse est nulle en freinant ce  
35 dernier par actionnement uniquement du dispositif de freinage statique 7, la consigne de freinage transmise

par le contrôleur 20 au dispositif 7 ayant l'allure de la courbe FSE de la figure 3B.

Lors d'une demande d'accélération du véhicule par appui par le conducteur sur la pédale d'accélération 2 lorsque le véhicule est immobilisé sur une forte pente, le dispositif de pilotage 15 désactive le dispositif de freinage statique 7 et commande une opération de libération du véhicule en désactivant progressivement le dispositif de freinage dynamique 6 pour permettre au véhicule de repartir.

Avantageusement, la consigne de pression de freinage CPF transmise par le contrôleur 20 du dispositif de pilotage 15 au dispositif de freinage dynamique 6 est optimisée de façon à tenir compte d'une part de la pente sur laquelle se déplace le véhicule afin d'appliquer la pression de freinage juste nécessaire majorée d'un facteur multiplicatif de sécurité et d'autre part de l'efficacité globale du freinage afin de prendre en compte les variations de masse du véhicule et les variations du coefficient de frottement des plaquettes de frein dépendant de la température des freins, de l'usure des plaquettes de frein, du degré d'hygrométrie, etc..

L'efficacité globale du freinage du véhicule est déterminée tout simplement par la décélération du véhicule pour une pression de freinage donnée ; elle est donc déterminée lors des freinages du conducteur de façon totalement transparente et, par conséquent, transmise au dispositif de pilotage 15. Cette efficacité globale du freinage peut être réinitialisée à une valeur volontairement sévère correspondant à des situations critiques de freinage liées à un faible coefficient de frottement de plaquettes dû, par exemple, à un degré d'usure important de celles-ci ou à une température anormalement élevée des freins et une telle réinitialisation peut être effectuée lors de l'évolution de la masse du véhicule se traduisant, par exemple, par la présence d'une remorque attelée à l'arrière du

véhicule ou d'une charge fixée au toit du véhicule et détectée lors de la mise route du moteur du véhicule.

La figure 7 représente l'allure optimisée d'une consigne de pression de freinage CPF appliquée par le  
5 dispositif de pilotage 15 au dispositif de freinage dynamique 6 en fonction de la pente sur laquelle se déplace le véhicule et de l'efficacité globale de freinage. Cette courbe montre qu'au temps T2, la pression  
10 monte rapidement à une valeur P1 située au-dessus d'une zone Z dans laquelle peuvent se produire des bruits de freinage située entre des pressions de freinage P2 et P3 où P3 correspond à la pression de freinage juste  
nécessaire pour maintenir le véhicule à l'arrêt et P2 correspond à la moitié de la pression P3. La courbe  
15 optimisée évolue ensuite plus lentement jusqu'à une valeur cible de pression P4 de freinage tenant compte de la pente et de l'efficacité globale du freinage et pouvant être calculée de manière à correspondre, par  
exemple, au double de la pression P3. La figure 7 montre  
20 que, par exemple après un relayage du dispositif de pression statique 6 pour maintenir à l'arrêt le véhicule, la pression P4 chute rapidement en dessous de la zone de bruits Z puis diminue plus lentement jusqu'à une valeur  
de pression nulle afin d'adoucir la variation d'assiette  
25 du véhicule due à la transition du freinage des quatre roues de véhicule par le dispositif de freinage dynamique vers les deux roues arrière du véhicule par le dispositif de freinage statique 6.

On notera également que la pression de freinage  
30 conforme à la courbe de la figure 7 est appliquée par le dispositif de freinage dynamique 6 sur les quatre roues du véhicule, même si le dispositif de freinage statique 6 prend ensuite le relais pour actionner les freins arrière du véhicule, ce qui permet de limiter fortement les  
35 mouvements de la caisse du véhicule lors de la phase d'arrêt de celui-ci.

Les figures 4A et 4B représentent deux chronogrammes lors d'un arrêt d'un véhicule se déplaçant sur une pente ascendante avec un freinage suffisant exercé par le conducteur sur la pédale de frein. La figure 4A reflète ainsi la situation selon laquelle le conducteur a relâché au temps T1 la pédale d'accélération 2 (courbe PA), puis au temps T2 a exercé jusqu'au temps T3 une pression de freinage sur la pédale de frein du véhicule (courbe PE). La courbe CM de la figure 4B est relative au couple moteur évoluant conformément au relâchement de la pédale d'accélération 2 et la courbe V concerne la vitesse de déplacement du véhicule qui devient nulle au temps T4 avant que le conducteur ait relâché la pédale de frein au temps T5 auquel le dispositif de freinage dynamique 7 a pris le relais pour maintenir à l'arrêt le véhicule conformément à la courbe CPF dont la chute de pression est conforme à celle de la figure 7 une fois que le dispositif de freinage statique 7 aura pris le relais pour maintenir à l'arrêt le véhicule comme indiqué par la courbe FSE.

Les figures 5A et 5B représentent deux chronogrammes de l'arrêt du véhicule se déplaçant sur une pente ascendante avec un freinage insuffisant du conducteur exercé sur la pédale de frein du véhicule.

La figure 5A est identique à la figure 4A à la différence que la pression de freinage PE exercée par le conducteur sur la pédale de frein est inférieure à celle de la figure 4A. La figure 5B montre que lorsque la vitesse du déplacement du véhicule est nulle au temps T4 alors que le conducteur exerce la pression de freinage insuffisante, le dispositif de pilotage 15 transmet au dispositif de freinage dynamique 6 la consigne de freinage CPF dont la pression, déterminée suivant la pente et l'efficacité globale de freinage, est supérieure à la pression de freinage exercée par le conducteur de façon à maintenir à l'arrêt le véhicule sans qu'il puisse

reculer. Ensuite, les allures des courbes CPF et FSE sont identiques à celles décrites en référence à la figure 4B.

Dans des conditions de charge du véhicule extrêmement élevées, le conducteur du véhicule peut en  
5 informer le dispositif de pilotage 15 afin que ce dernier puisse appliquer au véhicule une pression de freinage plus importante. Par exemple, le conducteur peut exercer une pression sur le bouton de commande du dispositif de freinage statique 7 pendant une durée déterminée, par  
10 exemple d'au moins trois secondes. Le dispositif de pilotage peut prendre en compte cette information du conducteur pour commander l'allumage d'un témoin lumineux sur la planche de bord du véhicule et, en tout cas, pour commander les dispositifs de freinage dynamique et  
15 statique afin qu'ils appliquent la pression de freinage tenant compte de la charge importante du véhicule.

Le dispositif de pilotage 15 peut connaître l'effort de freinage exercé par le ou les câbles 12 du dispositif de freinage statique 7 pour ensuite adapter  
20 cet effort suivant, par exemple, la pente sur laquelle se déplace le véhicule. Cet effort peut être mesuré de façon classique par un capteur de tension du câble, par exemple du type à potentiomètre, dont les variations de résistance correspondent aux variations de tension dans  
25 le câble, du type à effet Hall et aimant, ou du type à interrupteur ayant plusieurs positions correspondant à différents niveaux de tension de serrage du câble 12. De préférence, selon l'invention, l'effort de freinage exercé dans le ou les câbles 12 du dispositif de freinage  
30 statique 7 est estimé à partir de l'intensité du courant de commande du moteur électrique de ce dispositif, solution économique puisqu'elle n'utilise pas de capteur. Ainsi, le dispositif de pilotage 15 peut calculer l'effort de serrage dans le ou les câbles 12 en  
35 déterminant le couple en sortie du moteur électrique à partir de l'intensité du courant électrique du moteur et



du rendement, connu, du réducteur associé au moteur électrique.

Ce dispositif de pilotage 15 peut également être programmé de manière à assurer un mode de freinage de secours lorsque le dispositif de freinage dynamique est hors service. A cet effet, le dispositif de pilotage 15 actionne le dispositif de freinage statique 7 lorsque le conducteur actionne le bouton de commande de ce dispositif et qu'il appuie simultanément sur la pédale de frein du véhicule, de sorte que la pression hydraulique de freinage est établie par le conducteur à la place du dispositif de freinage dynamique 6.

Le dispositif de pilotage 15 peut être programmé pour élaborer une stratégie dite de point à mort ou neutre. Plus précisément, lorsque le véhicule s'arrête alors que le levier sélecteur de vitesse est au point à mort ou en position neutre suivant le type de boîte de vitesses, aucun ordre de freinage par le dispositif de pilotage ne sera effectué. Par contre, si le levier sélecteur est positionné à sa position de point à mort ou à sa position neutre alors que le véhicule était déjà maintenu à l'arrêt par le dispositif de freinage dynamique et/ou le dispositif de freinage statique, ce maintien est conservé.

Le dispositif de pilotage 15 est également adapté pour déterminer la pente sur laquelle se déplace le véhicule en calculant la différence entre la valeur de décélération longitudinale du véhicule fournie par le capteur de décélération longitudinale et la valeur de décélération longitudinale calculée par le dispositif 15 à partir des capteurs de vitesse de rotation des roues du véhicule, cette valeur de décélération longitudinale calculée ne dépendant pas de la pente, afin d'en déduire une valeur de décalage de décélération longitudinale

$\gamma_{longipente}$  :

$$\gamma_{longipente} = \gamma_{longicapteur} - \gamma_{longiroues}.$$

A partir de cette valeur de décalage de décélération longitudinale, le dispositif de pilotage 15 peut alors calculer la pente suivant la formule :

$$\text{pente}[\%] = 100 \times \tan \left\{ \arcsin \left( \frac{\gamma_{\text{longipente}}}{g} \right) \right\}$$

Dans la mesure où le capteur d'accélération  
5 longitudinale présent sur le véhicule est sensible aux variations d'assiette de ce véhicule, il est souhaitable lorsque des capteurs de débattement des roues par rapport à la caisse du véhicule sont présents, de corriger le signal fourni par le capteur d'accélération longitudinale  
10 en fonction de l'assiette du véhicule et suivant la formule :

$$\gamma_{\text{longi cap corr}} = \gamma_{\text{longi capteur}} - \sin \left( \arctan \left( \frac{Z_{\text{av}} - Z_{\text{ar}}}{a} \right) \right)$$

Où  $Z_{\text{av}}$  : débattement des roues avant par rapport à la caisse ;

$Z_{\text{ar}}$  : débattement des roues arrière par rapport à la  
15 caisse ;

$a$  : empattement du véhicule.

En outre, le dispositif de pilotage 15 permet d'analyser l'évolution de la pente calculée pour vérifier sa cohérence avec la distance parcourue par le véhicule  
20 afin de ne pas prendre en compte pour l'immobilisation du véhicule une faible distance parcourue par celui-ci pour un écart des pente calculé, ce qui pourrait être le cas, par exemple, lorsque le véhicule monte sur un trottoir comme représenté en figure 8. A cet effet, dans le cas du  
25 véhicule montant sur le trottoir, le dispositif de pilotage 15 calcule un écart de pente suivant la formule :

$$\Delta_{\text{pente}} = \text{Arc cos} \left( \frac{b - \Delta b}{a} \right) - \text{Arc cos} \left( \frac{b}{a} \right)$$

où  $a$  est l'empattement du véhicule, le rayon des roues étant négligé, et

b est la distance parcourue par le véhicule.

Le dispositif de pilotage 15, lors de la décélération du véhicule, calcule une valeur de décélération longitudinale  $\gamma_{longiroues}$  à partir de chacun  
 5 des capteurs de vitesse des roues du véhicule suivant la formule :

$$\gamma_{longiroues} = 2 \frac{2\pi R}{N} \times \frac{\frac{1}{T_n} - \frac{1}{T_n - 1}}{T_n + T_n - 1}$$

où R est le rayon de roulement de la roue ;

N est le nombre de tops par tour du capteur de vitesse ; et

10  $T_n, T_{n-1}, \dots$  sont respectivement les périodes présente et passée définies à chaque front montant de la période du signal carré fourni par le capteur de vitesse et qui est inversement proportionnelle à la vitesse de rotation de la roue.

15 Ensuite, le dispositif de pilotage 15 calcule une valeur de décélération longitudinale moyenne pour les quatre roues.

Enfin, le dispositif de pilotage 15 est apte à calculer la vitesse de déplacement du véhicule comme  
 20 schématisé en figure 6. En fait, il s'agit de déterminer la vitesse de rotation d'une roue à partir de la période du signal issue du capteur de vitesse des roues du véhicule et, dans les très basses vitesses, inférieures à 0,5 m/s, la résolution du capteur est trop faible pour  
 25 que l'on puisse se contenter de mettre à jour la vitesse uniquement lors de chaque front montant du signal périodique. On utilise alors la décélération longitudinale  $\gamma_{longiroues}$  calculée sur les deux créneaux précédents pour faire évoluer la vitesse de façon  
 30 continue entre ces deux créneaux.

Le calcul de la vitesse du véhicule s'effectue alors suivant la formule :

$$v(t) = \frac{2\pi R}{NT_n} \times \gamma_{longiroues} \frac{T_n + t}{2}$$

où  $t$  représente le temps écoulé depuis le dernier front montant de signal.

La vitesse retenue du véhicule par le dispositif de pilotage 15 est alors la moyenne des quatre valeurs calculées de vitesse du véhicule par filtrage individuel par un filtre passe-bas à fréquence de coupure d'environ 10 Hz.

Le dispositif de pilotage 15 peut être constitué de plusieurs calculateurs électroniques dédiés aux différentes fonctions définies dans la description qui précède. Il peut s'agir par exemple d'une architecture de pilotage du type à calculateur maître pilotant et coordonnant les actions de chacun des calculateurs esclaves contenant les algorithmes de commande des dispositifs de freinage dynamique et statique.

Le système de l'invention ne nécessite aucun apprentissage de la part du conducteur. En outre, il assure un arrêt sans recul en côte quelle que soit la pression de freinage du conducteur et la pente.

REVENDICATIONS

1. Système de gestion de l'état et du fonctionnement d'un véhicule automobile doté d'un  
5 dispositif de freinage dynamique (6) et d'un dispositif de freinage statique (7), caractérisé en ce qu'il comprend un certain nombre de capteurs (C1, ...Cn) embarqués sur le véhicule, tels que par exemple un capteur de décélération longitudinale du véhicule, au  
10 moins un capteur de vitesse de rotation de l'une des roues du véhicule, un capteur de débattement des roues du véhicule relativement à la caisse de celui-ci, et un capteur de pression du maître-cylindre, un dispositif de pilotage (15) recevant des informations des différents  
15 capteurs et apte à déterminer à partir de ces informations et, le cas échéant, de celles représentatives des états des pédales de frein et d'accélération (2) du véhicule, l'état du véhicule et à calculer des consignes de freinage transmises aux  
20 dispositifs de freinage dynamique (6) et statique (7) permettant notamment de maintenir immobilisé le véhicule dès que sa vitesse est nulle, de redémarrer le véhicule après un arrêt de celui-ci, de provoquer une décélération contrôlée du véhicule ou d'assurer une sûreté de freinage  
25 du véhicule à l'arrêt de celui-ci.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de pilotage (15) est apte à immobiliser le véhicule dès que sa vitesse est nulle en freinant ce dernier par actionnement simultané de son  
30 dispositif de freinage dynamique (6) et de son dispositif de freinage statique (7) lorsque le véhicule se trouve sur une pente relativement forte, par exemple d'au moins 20 %.

3. Système selon la revendication 1 ou 2,  
35 caractérisé en ce que le dispositif de pilotage (15) est apte à immobiliser le véhicule dès que sa vitesse est nulle en freinant ce dernier par actionnement de son

dispositif de freinage statique lorsque le véhicule se trouve sur une pente relativement faible, par exemple inférieure à 3 %.

4. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de pilotage (15) permet de déterminer la pente sur laquelle se déplace le véhicule en calculant la différence entre la valeur de décélération longitudinale du véhicule fournie par le capteur de décélération longitudinale et la valeur de décélération longitudinale calculée à partir du capteur de vitesse de rotation d'une roue du véhicule pour déterminer une valeur de décalage de décélération longitudinale  $\gamma_{longipente}$  et en calculant la pente suivant la formule :

$$pente[\%] = 100 \times \tan \left\{ \arcsin \left( \frac{\gamma_{longipente}}{g} \right) \right\}$$

5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif de pilotage (15) permet d'analyser l'évolution de la pente calculée pour vérifier sa cohérence avec la distance parcourue par le véhicule afin de ne pas prendre en compte pour l'immobilisation du véhicule une faible distance parcourue par celui-ci pour un écart de pente calculé, en utilisant la formule suivante :

$$\Delta_{pente} = \text{Arc cos} \left( \frac{b - \Delta b}{a} \right) - \text{Arc cos} \left( \frac{b}{a} \right)$$

où a est l'empattement du véhicule et

b est la distance parcourue par le véhicule.

6. Système selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le dispositif de pilotage (15) calcule une correction de la valeur de décélération longitudinale fournie par le capteur correspondant à partir des capteurs de débattement des roues avant et arrière relativement à la caisse du véhicule suivant la formule :

$$\gamma_{longi\ cap\ corr} = \gamma_{longi\ capteur} - \sin\left(\arctan\left(\frac{Z_{av} - Z_{ar}}{a}\right)\right)$$

où  $Z_{av}$  est le débattement des roues avant,  
 $Z_{ar}$  est le débattement des roues arrière, et  
 $a$  est l'empattement du véhicule.

7. Système selon l'une des revendications  
5 précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de  
pilotage (15) calcule une consigne de pression de  
freinage optimisée appliquée au dispositif de freinage  
dynamique en fonction de la pente sur laquelle se déplace  
le véhicule et d'une estimation de l'efficacité du  
10 freinage globale du véhicule déterminée par la  
décélération longitudinale du véhicule pour une pression  
de freinage donnée résultant de l'enfoncement de la  
pédale de frein par le conducteur du véhicule lors des  
opérations de freinage de ce dernier.

15 8. Système selon la revendication 7, caractérisé en  
ce que le dispositif de pilotage (15) optimise la  
consigne de pression de freinage à une valeur juste  
nécessaire pour maintenir le véhicule à l'arrêt majorée  
d'un facteur multiplicatif de sécurité de façon que la  
20 pression de freinage appliquée au dispositif de freinage  
dynamique (6) soit au-dessus de la zone (Z) de bruits de  
freinage.

9. Système selon la revendication 8, caractérisé en  
ce que le dispositif de freinage dynamique (6) est activé  
25 par le dispositif de pilotage (15) de manière à appliquer  
la consigne de freinage aux quatre roues du véhicule et  
lorsque le dispositif de freinage dynamique (6) est  
désactivé, la pression de freinage chute brutalement en-  
dessous de la zone de bruits, puis diminue plus lentement  
30 jusqu'à une valeur nulle.

10. Système selon l'une des revendications  
précédentes, caractérisé en ce que, lors d'une  
décélération du véhicule, le dispositif de pilotage (15)  
calcule une valeur de décélération à partir de chacun des

capteurs de vitesse des roues du véhicule suivant la formule :

$$\gamma_{longiroues} = 2 \frac{2\pi R}{N} \times \frac{\frac{1}{T_n} - \frac{1}{T_n - 1}}{T_n + T_n - 1}$$

où R : rayon de roulement de la roue

N : nombre de tops par tour du capteur

5         $T_n, T_{n-1}$  : périodes présente et passée du signal carré fourni par la capteur inversement proportionnelles à la vitesse de rotation de la roue,

le dispositif de pilotage effectuant une moyenne des quatre valeurs calculées de décélérations longitudinales pour les quatre roues et calculant la  
10 vitesse du véhicule à partir de chaque valeur calculée de décélération suivant la formule :

$$v(t) = \frac{2\pi R}{NT_n} \times \gamma_{longiroues} \frac{T_n + t}{2}$$

où t : temps écoulé depuis le dernier front de montée du signal carré du capteur,

15        et le dispositif de pilotage effectue une moyenne des quatre valeurs calculées de vitesse du véhicule.

11. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de freinage statique (7) comprend un moto-réducteur  
20 électrique (11) entraînant au moins un câble (12) d'actionnement d'un frein de parking agissant sur les roues arrière du véhicule et en ce que le dispositif de pilotage (15) calcule l'effort de serrage dans le câble (12) en déterminant le couple en sortie du moteur  
25 électrique à partir de l'intensité du courant électrique du moteur et du rendement du réducteur de ce dernier.

12. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de pilotage (15) actionne le dispositif de freinage statique  
30 (7) lorsque le conducteur actionne le bouton de commande de ce dernier et que le conducteur appuie simultanément sur la pédale de frein pour assurer un mode de secours



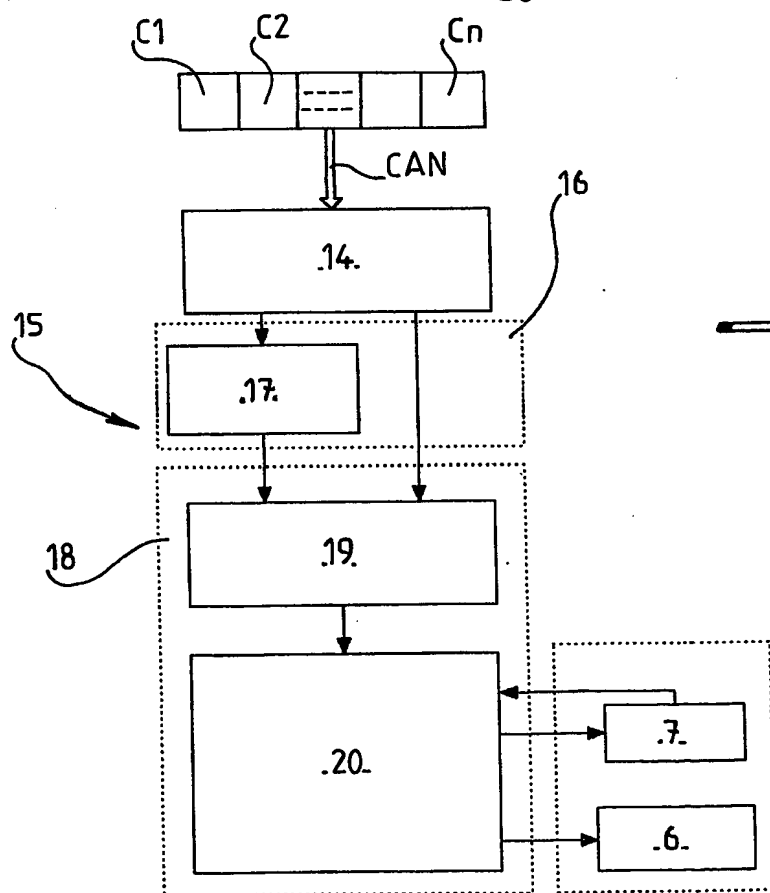
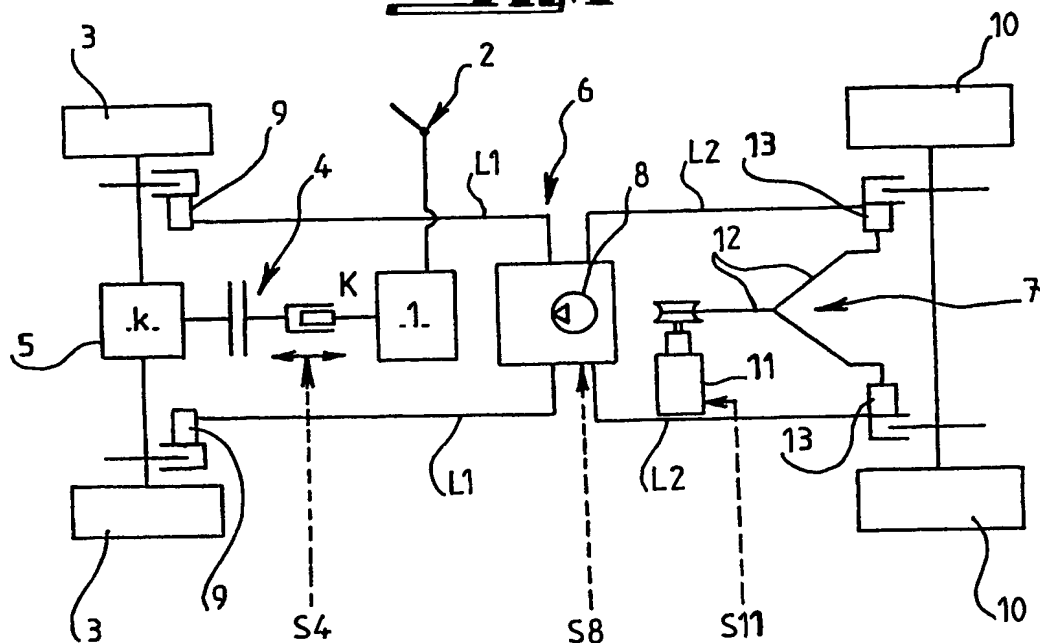
lorsque le dispositif de freinage dynamique (6) est hors-service.

13. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de pilotage (15) maintient activé le dispositif de freinage dynamique (6) et/ou statique (7) si le conducteur amène le levier sélecteur de la boîte de vitesses en position de point mort ou neutre à l'arrêt du véhicule et le dispositif de pilotage (15) n'active aucun des dispositifs de freinage dynamique (6) et statique (7) si le véhicule s'arrête en position de point mort ou neutre de ce levier.

14. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de pilotage (15) applique au dispositif de freinage dynamique (6) et/ou au dispositif de freinage statique (7) une consigne de pression de freinage plus importante en cas de surcharge du véhicule signalée au dispositif de pilotage (15) par une action manuelle du conducteur, telle qu'une pression pendant une durée déterminée sur un bouton de commande du dispositif de freinage statique (7).

$\frac{1}{3}$ 

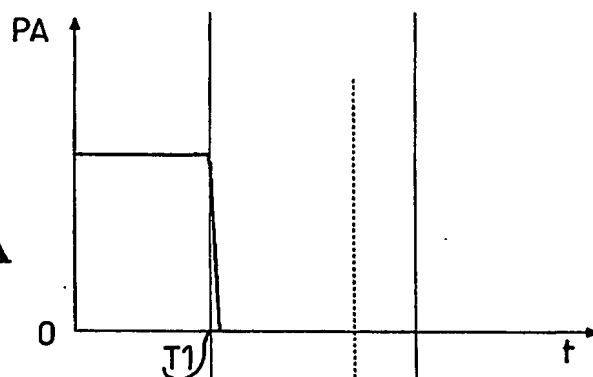
**FIG. 1**



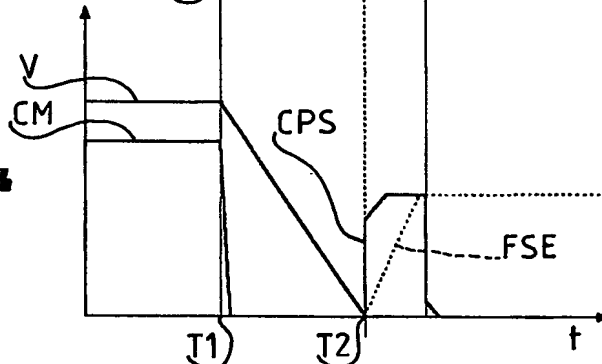
**FIG. 2**

$\frac{2}{3}$

**FIG 3A**

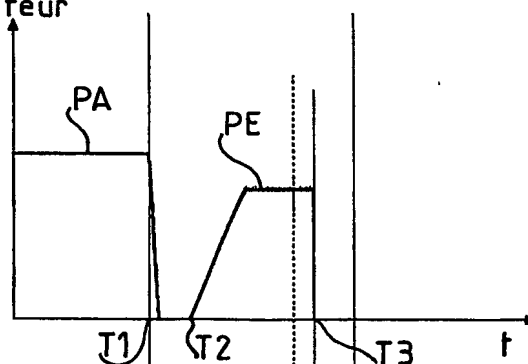


**FIG 3B**

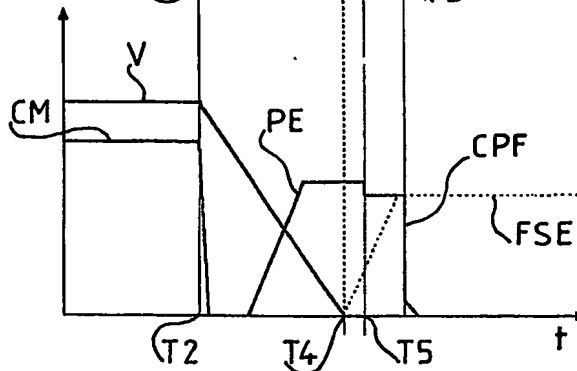


Actions conducteur

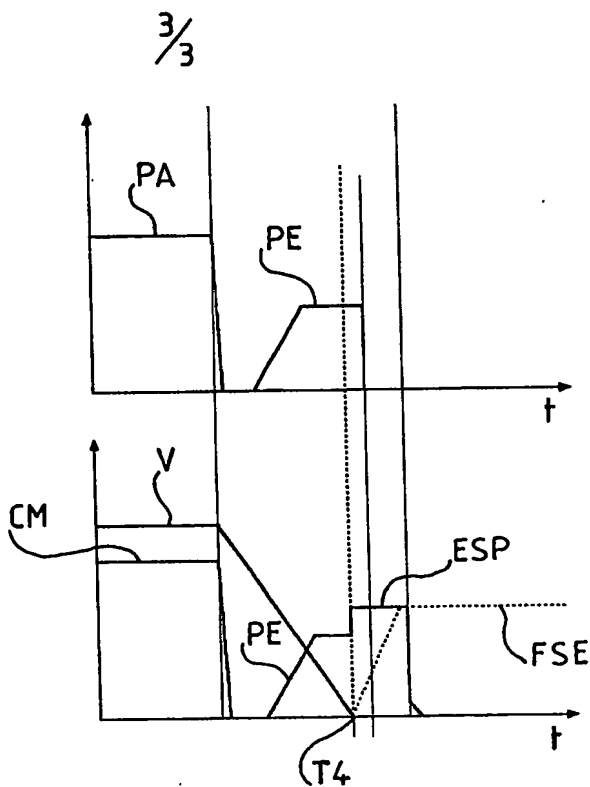
**FIG 4A**



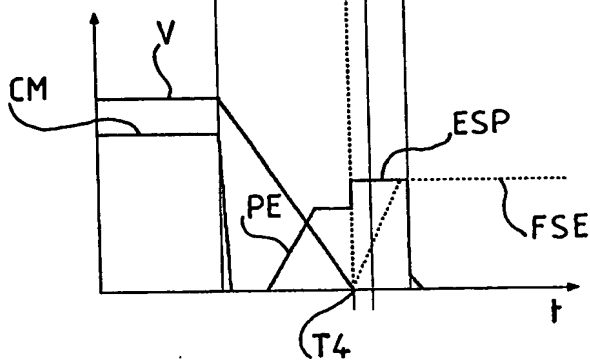
**FIG 4B**



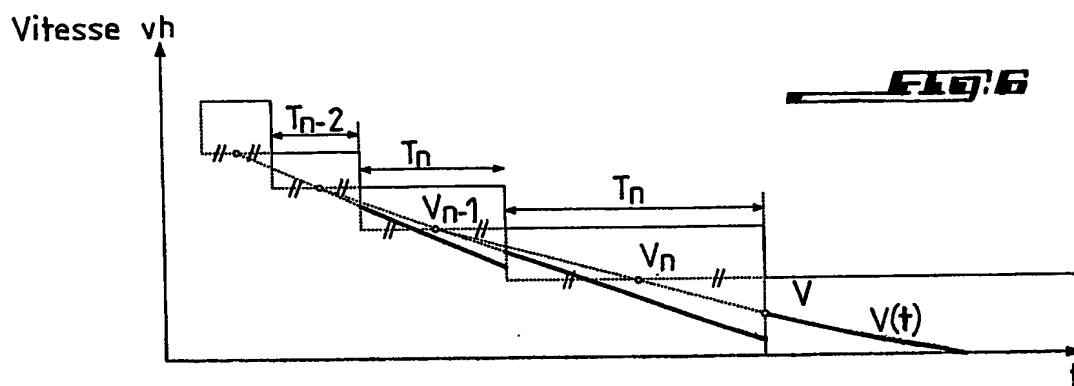
**FIG. 5A**



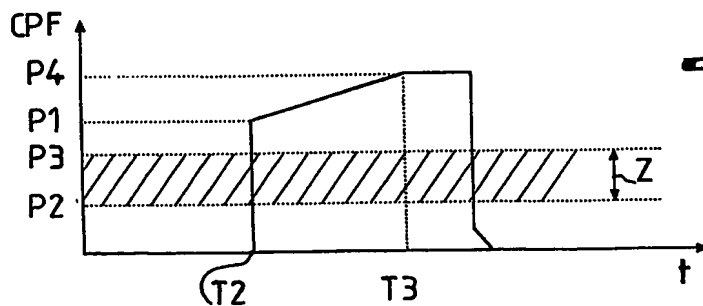
**FIG. 5B**



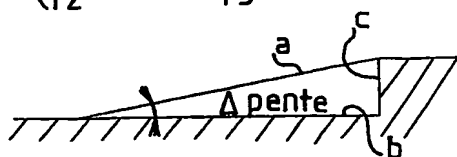
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/R2004/000278

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T13/66 B60T7/10 B60T13/74 B60T7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 32 863 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 19 February 1998 (1998-02-19) column 1, line 21 - column 2, line 35 column 5, line 10 - line 27 column 6, line 37 - column 7, line 12 -----	1
A	DE 34 40 081 A (TEVES GMBH ALFRED) 7 May 1986 (1986-05-07) abstract; figure 1 -----	1
A	DE 100 38 786 A (FUECHTLER KURT ;WITZLER MARKUS (DE)) 28 February 2002 (2002-02-28) column 3, line 15 - column 4, line 53 -----	1
A	DE 199 06 227 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 31 August 2000 (2000-08-31) column 6, line 66 - line 68 column 7, line 6 - line 8 -----	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 July 2004

Date of mailing of the international search report

29/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ferro Pozo, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

R2004/000278

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19632863	A	19-02-1998	DE 19632863 A1	19-02-1998
			DE 59706736 D1	02-05-2002
			EP 0825081 A1	25-02-1998
			JP 10076931 A	24-03-1998
			US 6019436 A	01-02-2000
DE 3440081	A	07-05-1986	DE 3440081 A1	07-05-1986
DE 10038786	A	28-02-2002	DE 10038786 A1	28-02-2002
			BR 0113174 A	30-12-2003
			WO 0212040 A1	14-02-2002
			EP 1307373 A1	07-05-2003
			JP 2004505835 T	26-02-2004
			US 2004011610 A1	22-01-2004
DE 19906227	A	31-08-2000	DE 19906227 A1	31-08-2000
			AU 2548700 A	04-09-2000
			WO 0048884 A1	24-08-2000
			EP 1071598 A1	31-01-2001

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/2004/000278

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B60T13/66 B60T7/10 B60T13/74 B60T7/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B60T

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 196 32 863 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 19 février 1998 (1998-02-19) colonne 1, ligne 21 - colonne 2, ligne 35 colonne 5, ligne 10 - ligne 27 colonne 6, ligne 37 - colonne 7, ligne 12	1
A	DE 34 40 081 A (TEVES GMBH ALFRED) 7 mai 1986 (1986-05-07) abrégé; figure 1	1
A	DE 100 38 786 A (FUECHTLER KURT ;WITZLER MARKUS (DE)) 28 février 2002 (2002-02-28) colonne 3, ligne 15 - colonne 4, ligne 53	1
A	DE 199 06 227 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 31 août 2000 (2000-08-31) colonne 6, ligne 66 - ligne 68 colonne 7, ligne 6 - ligne 8	1,2

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'Indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 juillet 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/07/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ferro Pozo, J

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements :

(membres de familles de brevets)

Demande Internationale No

PCT/FR2004/000278

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19632863	A	19-02-1998	DE 19632863 A1	19-02-1998
			DE 59706736 D1	02-05-2002
			EP 0825081 A1	25-02-1998
			JP 10076931 A	24-03-1998
			US 6019436 A	01-02-2000
DE 3440081	A	07-05-1986	DE 3440081 A1	07-05-1986
DE 10038786	A	28-02-2002	DE 10038786 A1	28-02-2002
			BR 0113174 A	30-12-2003
			WO 0212040 A1	14-02-2002
			EP 1307373 A1	07-05-2003
			JP 2004505835 T	26-02-2004
			US 2004011610 A1	22-01-2004
DE 19906227	A	31-08-2000	DE 19906227 A1	31-08-2000
			AU 2548700 A	04-09-2000
			WO 0048884 A1	24-08-2000
			EP 1071598 A1	31-01-2001



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**